

Power supply unit for discharge lamp e.g. xenon lamp, uses error signal generator for generating DC power error signal as measure for difference between DC power signal and given DC power reference signal

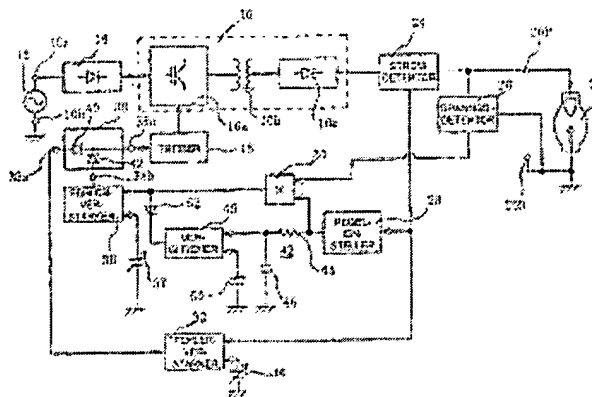
Patent number: DE10120273
Publication date: 2001-11-08
Inventor: MORIGUCHI HARUO [JP]; DANJO KENZO [JP]; TSUJII TAKASHI [JP]; NISHIMURA MASATAKA [JP]
Applicant: SANSHA ELECTRIC MFG CO [JP]
Classification:
- **international:** H05B41/292; F21S8/12; F21V23/02
- **european:** H05B41/292C4; H05B41/292L
Application number: DE20011020273 20010425
Priority number(s): JP20000127138 20000427

Also published as:

US6515882 (B2)
US2002001209 (A1)
JP2001313194 (A)
GB2364187 (A)

Abstract of DE10120273

Power supply device for starting and feeding a lamp, includes a DC-voltage converter (16) for converting a first DC-voltage signal into a second DC-voltage signal at a given magnitude, and for supplying the second DC-voltage signal to the lamp. A DC power detector generates a signal representing the DC power, as a measure for the DC power supplied by the DC converter (16) to the lamp (22). An error signal generator generates a DC error signal as a measure for a difference between the signal representing the direct current and a given DC reference signal. A control unit controls the DC voltage converter such that the signal from the error signal generator is almost zero.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Best Available Copy

This Page Blank (usps.c)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift DE 101 20 273 A 1

⑤1 Int. Cl. 7:
H 05 B 41/292
// F21S 8/12, F21V
23/02

②1 Aktenzeichen: 101 20 273.3
②2 Anmeldetag: 25. 4. 2001
④3 Offenlegungstag: 8. 11. 2001

DE 101 20 273 A 1

③0 Unionspriorität:
00-127138 27. 04. 2000 JP
⑦1 Anmelder:
Sansha Electric Manufacturing Co., Ltd., Osaka, JP
⑦4 Vertreter:
v. Bezold & Sozien, 80799 München

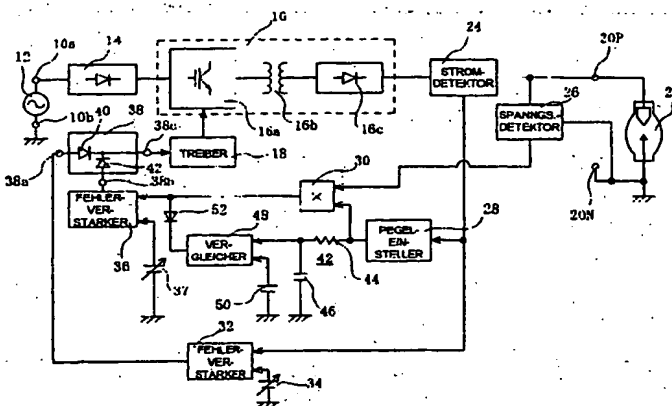
⑦2 Erfinder:
Moriguchi, Haruo, Osaka, JP; Danjo, Kenzo, Osaka,
JP; Tsujii, Takashi, Osaka, JP; Nishimura, Masataka,
Osaka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Stromversorgungseinrichtung für eine Lampe

⑤7 Eine Stromversorgungseinrichtung zum Starten und Speisen einer Entladungslampe (22) enthält eine Gleichspannungswandler (16) zum Umwandlung der Gleichspannung einer Gleichspannungsquelle in eine Speise-Gleichspannung für die Lampe. Ein Stromdetektor (24) erzeugt ein Stromfühlsignal als Maß für den Lampenstrom. Der Stromdetektor (24), ein Gleichspannungsdetektor (26) und ein Multiplizierer (30) erzeugen ein Signal als Maß für die vom Gleichspannungswandler an die Lampe gelieferte Gleichstromleistung. Ein Fehlerverstärker (32) erzeugt aus der Differenz zwischen dem Gleichstromfühlsignal und einem Gleichstrom-Bezugssignal ein Gleichstrom-Fehlersignal. Aus der Differenz zwischen dem Gleichstrom-Leistungssignal und einem Leistungs-Bezugssignal erzeugt ein weiterer Fehlerverstärker (36) ein Gleichstromleistungs-Fehlersignal. Für einen vorbestimmten Zeitraum nach dem Start des Betriebs der Stromversorgungseinrichtung klemmt eine Kombination einer Verzögerungsschaltung (42) mit einer Vergleichsschaltung (48) und einer Klemmdiode (52) das Gleichstromleistungs-Fehlersignal, so daß nur das Gleichstrom-Fehlersignal ausgegeben werden kann. Eine Treiberschaltung (18) steuert den Gleichspannungswandler (16) derart, daß das Gleichstrom-Fehlersignal zu null wird (Fig. 3).



DE 101 20 273 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Stromversorgungseinrichtung, die sich dazu eignet, Lampen wie Entladungslampen zu starten und zu speisen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Ein Beispiel für Entladungslampen ist eine Xenon-Lampe. Gemäß Fig. 1 enthält eine Xenon-Lampe einen Glaskolben 2, in welchem eine Anodenelektrode 4 und eine Kathodenelektrode 6 in einem Abstand von einigen Millimetern vorgesehen sind. Der Kolben 2 ist mit Xenon-Gas von einigen Atmosphären Druck gefüllt. Zwischen dem Spitzenende 4a der Anode 4 und dem Spitzenende 6a der Kathode 6 entsteht eine Bogenentladung, wenn zwischen Anode 4 und Kathode 6 ein konstanter Strom fließt, und die Lampe beginnt Licht zu emittieren, wenn Spannung und Strom bei einem stabilen Betriebspunkt C der in Fig. 2 gezeigten Strom-Spannungs-Kurve einer Xenon-Lampe liegen.

[0003] Wird das Ende der Lebensdauer einer Xenon-Lampe erreicht, dann verbrauchen sich die Elektroden von Anode 4 und Kathode 6 schneller, und der Druck im Glaskolben 2 nimmt ab, so daß die Impedanz der Lampe wächst. Dies hat wiederum zur Folge, daß die Spannung zwischen Anode 4 und Kathode 6 ansteigt, so daß der stabile Betriebspunkt von C nach D wandert. Damit wächst aber der Leistungsverbrauch der Xenon-Lampe und auch die von ihr erzeugte Wärme, so daß die Anodenelektrode 4 und die Kathodenelektrode 6 abschmelzen. Im schlimmsten Fall kann die Lampe dann explodieren.

[0004] In der geprüften japanischen Patentveröffentlichung (KOKOKU) Nr. SHO 59-37556 B2, die am 10. September 1984 bekannt gemacht worden ist, beschreibt der Anmelder der vorliegenden Anmeldung eine Vorrichtung, bei welcher der durch eine Xenon-Lampe fließende Strom reduziert wird, sobald die der Lampe zugeführte Spannung über einen vorbestimmten Wert ansteigt, so daß ein Anstieg der von der Lampe verbrauchten Leistung unterdrückt wird. Die in dieser japanischen Schrift dargestellte Technik zur Reduzierung des Stroms in der Xenon-Lampe besteht im Vorsehen einer Konstantleistungsregelung und nicht Konstantstromregelung, wenn die Ausgangsspannung über eine Bezugsspannung ansteigt, so daß der stabile Betriebspunkt zu einem Punkt E in der Kennlinie der Fig. 2 wandert.

[0005] Es kann vorkommen, daß eine Xenon-Lampe nahe dem Ende ihrer Lebensdauer eingeschaltet wird, um Licht zu emittieren, indem ein Lichtbogen zwischen dem Spitzenende 4a der Anodenelektrode und dem Spitzenende 6a der Kathodenelektrode erzeugt wird und dann zur Beendigung der Lichtemission abgeschaltet wird, indem die Stromversorgung zur Lampe unterbrochen wird. In diesem Fall kann es manchmal vorkommen, daß beim Wiedereinschalten nach dem Abkühlen der Lampe kein Lichtbogen zwischen dem Spitzenende 4a der Anodenelektrode und dem Spitzenende 6a der Kathodenelektrode 6 erzeugt wird, sondern zwischen anderen Teilen der Elektroden. Beispielsweise kann ein Lichtbogen zwischen einer Seite 4b der Anodenelektrode 4 und dem Spitzenende 6a der Kathodenelektrode 6 gemäß Fig. 1 auftreten. Weil der Abstand zwischen der Seite 4b und dem Spitzenende 6a größer als der Abstand zwischen den Spitzenenden 4a und 6a ist, steigt die Impedanz der Xenon-Lampe an. Gemäß der in der oben genannten japanischen Veröffentlichung beschriebenen Erfindung wird, weil eine zunehmende Impedanz ein Anwachsen der Spannung zwischen der Anodenelektrode 4 und der Kathodenelektrode 6 über eine vorbestimmte Spannung hinaus zur Folge

hat, der Lampe eine konstantgeregelte Leistung zugeführt. Die zugeführte Leistung kann zu klein sein, um eine Gasentladung zu erzeugen, so daß die Xenon-Lampe möglicherweise nicht gezündet wird. Wird in diesem Fall die Xenon-Lampe auf andere Weise gezündet, dann bewegt sich die Gasentladung zwischen beispielsweise der Seite 4b und dem Spitzenende allmählich zu dem Bereich zwischen den Spitzenenden 4a und 6a und wird stabilisiert.

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer Stromversorgungseinrichtung, welche nicht nur eine Lampe am Ende ihrer Lebensdauer zünden kann, sondern auch einen stabilen Betrieb der einmal gezündeten Lampe durch Konstantleistungsregelung aufrechterhält.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Eine Stromversorgungseinrichtung für Lampen gemäß der Erfindung enthält eine Gleichstrom-Leistungsquelle, die durch übliche Wechselstrom/Gleichstrom-Umwandlung realisiert werden kann. Ein Gleichspannungswandler dient der Umwandlung einer Gleichspannung von der Gleichspannungsquelle in eine vorbestimmte Spannung für die Lampe. Der Gleichspannungswandler ist ein steuerbarer Wandler, der sich so einstellen läßt, daß sein Ausgangsstrom oder seine Ausgangsleistung in Abhängigkeit von einem nachstehend erläuterten Steuereingangssignal einen vorbestimmten Wert hat. Ein Gleichstromdetektor fühlt den vom Gleichspannungswandler an die Lampe gelieferten Gleichstrom und erzeugt ein dementsprechendes Signal. Ein Gleichstromleistungsdetektor fühlt die vom Gleichspannungswandler an die Lampe gelieferte Gleichstromleistung und erzeugt ein Signal als Maß für die gefühlte Gleichstromleistung. Ein Fehlersignalgenerator erzeugt ein Gleichstrom-Fehlersignal als Maß für die Differenz zwischen dem dem Gleichstrom darstellenden Signal und einem vorbestimmten Gleichstrom-Bezugssignal, und ein Gleichstromleistungs-Fehlersignal als Maß für die Differenz zwischen dem die Gleichstromleistung darstellenden Signal und einem vorbestimmten Gleichstromleistungs-Bezugssignal. Das Gleichstrom-Fehlersignal wird während eines vorbestimmten Zeitintervalls vom Start des Betriebs der Stromversorgungseinrichtung ausgegeben, und eine Steuereinheit steuert den Gleichspannungswandler derart, daß die Signale vom Fehlersignalgenerator zu Null werden.

[0008] Durch geeignete Bestimmung des Gleichstrom-Bezugssignals kann der Lampe ein großer Strom zugeführt werden, wenn die Stromversorgungseinrichtung zu arbeiten beginnt, und daher wird die Lampe ohne auszufallen eingeschaltet, selbst wenn sie nahe dem Ende ihrer Lebensdauer ist. Wenn eine alte Lampe erst einmal eingeschaltet ist, dann kann sie auf konstante Leistung gesteuert werden, und damit kann der ihr zugeführte Strom herabgesetzt werden.

[0009] Der Fehlersignalgenerator kann einen Pegelinsteller enthalten, welcher das Gleichstrom-Fehlersignal größer als das Gleichstromleistungs-Fehlersignal macht, wenn die Impedanz der Lampe kleiner als ein vorbestimmter Wert ist, und das Gleichstrom-Fehlersignal kleiner als das Gleichstromleistungs-Fehlersignal macht, wenn die Impedanz der Lampe größer als ein vorbestimmter Wert ist. In diesem Falle enthält der Fehlersignalgenerator eine weitere Wahlrichtung zum Wählen des jeweils größeren der Gleichstrom- oder Gleichstromleistungs-Fehlersignale, und eine Unterbrecherschaltung, zum Unterbrechen der Erzeugung des Gleichstromleistungs-Fehlersignals für einen bestimmten Zeitraum vom Beginn der Zuführung der Speisegleichspannung zur Lampe.

[0010] Wenn bei dieser Anordnung der Lampe anfänglich Strom zugeführt wird, dann verhindert die Unterbrecher-

Defekt

schaltung, daß das Gleichstromleistungs-Fehlersignal erzeugt wird. Dementsprechend wählt die Wählschaltung das Gleichstrom-Fehlersignal und führt es der Steuerschaltung zu. Diese steuert den Gleichspannungswandler so, daß der Lampe ein konstanter Strom zugeführt wird. Damit wird für einen vorbestimmten Zeitraum nach dem Einschalten der Lampe dieser ein großer Strom zugeführt, so daß sie eingeschaltet wird, ohne auszufallen, selbst wenn sie eine hohe Impedanz hat. Ist die Lampe erst einmal eingeschaltet, dann wählt die Wählschaltung das Leistungs-Fehlersignal, wenn die Lampe sich dem Ende ihrer Lebensdauer nähert, und führt es der Steuerschaltung zu. Demgemäß wird die Stromversorgungseinrichtung auf konstante Leistung gesteuert, so daß der der Lampe zugeführte Strom kleiner wird. Ist andererseits die Lampe noch relativ neu, dann wählt die Wählschaltung das Stromfehlersignal aus und führt es der Steuerschaltung zu, so daß eine Konstantstromregelung erfolgt.

[0011] Die Unterbrecherschaltung kann eine durch das den Strom darstellende Signal aufgeladene Ladeschaltung sowie eine Klemmschaltung enthalten, welche das die Leistung darstellende Signal festklemmt, wenn das Ausgangssignal der aufgeladenen Schaltung kleiner als ein vorbestimmtes Unterbrechungsbezugssignal ist.

[0012] Bei dieser Anordnung ist das den Strom darstellende Signal, welches der aufgeladenen Schaltung zugeführt wird, im wesentlichen konstant, weil die Stromversorgungseinrichtung konstantstromgeregelt wird. Die Aufladung der aufgeladenen Schaltung mit einem im wesentlichen konstanten Signal erlaubt eine präzise Messung der vorbestimmten Zeit, während welcher die Erzeugung des Gleichspannungsleistungs-Fehlersignals zu unterbrechen ist.

[0013] Der Leistungsdetektor kann einen Spannungsdetektor enthalten, der ein gleichspannungsrepräsentatives Signal erzeugt, das ein Maß für die der Lampe zugeführte Gleichspannung ist, ferner einen Pegeleinsteller zum Einstellen des Wertes des den Gleichstrom darstellenden Signals, und einen Multiplizierer zum Multiplizieren des Ausgangssignals des Pegeleinstellers mit dem die Gleichspannung darstellenden Signal.

[0014] Eine geeignete Einstellung des Wertes für das den Gleichstrom darstellende Signal mit Hilfe des Pegeleinstellers läßt das Gleichstrom-Fehlersignal größer als das Gleichstromleistungs-Fehlersignal werden; wenn die Lampenimpedanz kleiner als der vorbestimmte Wert ist, und kleiner, wenn die Lampenimpedanz größer als der vorbestimmte Wert ist. Somit kann die Wähleinrichtung einfach ausgebildet sein und nur das jeweils größere von Gleichstrom- und Gleichstromleistungs-Fehlersignal wählen. Auch kann der Stromdetektor als Teil des Leistungsdetektors benutzt werden, womit die Schaltung des Leistungsdetektors vereinfacht werden kann.

[0015] Zusätzlich zu der oben beschriebenen Anordnung kann der Fehlersignalgenerator einen Konstantleistungsregel-Fehlervverstärker enthalten, dem das Ausgangssignal des Multiplizierers und das Gleichstromleistungs-Bezugssignal zugeführt werden und der das Gleichstromleistungs-Fehlersignal erzeugt, sowie einen Konstantstromregel-Fehlervverstärker, dem das den Strom darstellende Signal vom Stromdetektor und das Gleichstrom-Bezugssignal zugeführt werden und der das Gleichstrom-Fehlersignal erzeugt. In diesem Fall enthält die Wählschaltung einen ersten Eingangsanschluß, an welchem das Gleichstromleistungs-Fehlersignal von dem Konstantleistungsregel-Fehlervverstärker zugeführt wird, und einen zweiten Eingangsanschluß, an dem das Gleichstrom-Fehlersignal von dem Konstantstromregel-Fehlervverstärker zugeführt wird und mit dessen Ausgangsanschluß die Regelschaltung verbunden ist. Die Wähleinrichtung enthält weiter einen ersten Schalter, der zwischen

den ersten Eingangsanschluß und den Ausgangsanschluß geschaltet ist und leitend gemacht wird, wenn der Signalpegel am ersten Eingangsanschluß größer als der Signalpegel am Ausgangsanschluß ist. Ein zweiter Schalter der Wählschaltung liegt zwischen dem zweiten Eingangsanschluß und dem Ausgangsanschluß und wird leitend, wenn der Signalpegel am zweiten Eingangsanschluß höher als der Signalpegel am Ausgangsanschluß ist.

[0016] Da der Leistungsdetektor den ersten Pegeleinsteller enthält, kann der Fehlersignalgenerator aus zwei Fehlerverstärkern gebildet werden, und außerdem kann die Wählschaltung einfach unter Verwendung zweier Schalter aufgebaut werden, die sich schalten lassen, ohne daß dazu irgendwelche speziellen Steuersignale benötigt würden.

[0017] Der Fehlersignalgenerator kann ein erstes Gleichstrom-Bezugssignal und ein zweites, kleineres Gleichstrom-Bezugssignal benutzen. In diesem Fall erzeugt der Fehlersignalgenerator das Gleichstrom-Fehlersignal aufgrund des ersten Gleichstrom-Bezugssignals und des den Gleichstrom darstellenden Signals für einen bestimmten Zeitraum nach Beginn der Gleichspannungssignalführung zur Lampe. Wenn der vorbestimmte Zeitraum abgelaufen ist, erzeugt der Fehlersignalgenerator das Gleichstrom-Fehlersignal aufgrund des zweiten Gleichstrom-Bezugssignals und des den Gleichstrom darstellenden Signals.

[0018] Bei dieser Anordnung ist der Strom, welcher der Lampe beim Einschalten zugeführt wird, groß, weil er aufgrund des ersten Gleichstrom-Bezugssignals erzeugt wird, und daher kann auch eine alte Lampe, die sich dem Ende ihrer Lebensdauer nähert, ohne Fehler gestartet werden.

[0019] Der Fehlersignalgenerator kann einen Konstantstromregel-Fehlervverstärker enthalten, dem das den Gleichstrom darstellende Signal zugeführt wird, sowie eine Wählschaltung, welcher das erste und zweite Gleichstrom-Bezugssignal zugeführt wird und welche in Übereinstimmung mit dem Ausgangssignal von der Unterbrecherschaltung arbeitet, um das erste Gleichstrom-Bezugssignal dem Konstantstromregel-Fehlervverstärker während eines vorbestimmten Zeitraums zuführt, welcher beim Beginn der Zuführung des Gleichstromsignals zur Lampe anfängt, und danach dem Konstantstromregel-Fehlervverstärker das zweite Gleichstrom-Bezugssignal zuführt.

[0020] Diese Schaltungskonfiguration ist einfach wegen des Schaltens der Bezugssignale, die einem einzigen Konstantstrom-Regelfehlervverstärker zuzuführen sind.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0021] Fig. 1 ist eine Seitenansicht einer Xenon-Lampe;

[0022] Fig. 2 zeigt die Stromspannungskennlinie einer Xenon-Lampe, die von einer Stromversorgungsschaltung nach dem Stande der Technik gespeist wird;

[0023] Fig. 3 ist ein Blockschaltbild einer Stromversorgungsschaltung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0024] Fig. 4 zeigt die Stromspannungskennlinie einer Xenon-Lampe, die von der Stromversorgungsschaltung gemäß Fig. 3 gespeist wird;

[0025] Fig. 5 ist ein Blockschaltbild einer Stromversorgungsschaltung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

[0026] Fig. 6 zeigt die Stromspannungskennlinie einer Xenon-Lampe, die von der Stromversorgungsschaltung gemäß Fig. 5 gespeist wird; und

[0027] Fig. 7 ist ein Schaltbild einer abgewandelten Stromversorgungsschaltung nach Fig. 3.

versch.
Regel-
schalt-
tere
!

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0028] Eine Stromversorgungsschaltung gemäß einer ersten Ausführungsform ist in Fig. 3 gezeigt. Sie enthält eine Gleichspannungs-Leistungsquelle 14, welche eine Wechselspannung gleichrichtet und glättet, die von einer üblichen Wechselspannungsquelle 12 geliefert wird, die ihrerseits zwischen den Eingangsklemmen 10a und 10b der Schaltung liegt. Die Gleichspannungs-Leistungsquelle 14 enthält übliche Gleichrichter und Siebschaltungen.

[0029] Die Gleichspannung von der Leistungsquelle 14 wird einem Gleichspannungswandler 16 zugeführt, welcher die erhaltene Gleichspannung in eine Gleichspannung mit einem vorbestimmten Wert umwandelt. Der Gleichspannungswandler 16 enthält einen Gleichspannungs/Hochfrequenz-Konverter 16a, beispielsweise einen Inverter, welcher die Gleichspannung in eine hochfrequente Wechselspannung umwandelt. Der Inverter 16a enthält eine Mehrzahl von Halbleiterschaltern, beispielsweise IGBTs, bipolare Transistoren oder FETs. Die Leitungsperiode der Halbleiterschalter wird durch ein Steuersignal bestimmt, das von einer Steuereinheit, beispielsweise einer Treiberschaltung 18, zugeführt wird, und die hochfrequente Spannung bestimmt. Mit anderen Worten ist der Inverter 16a ein extern gesteuerter Gleichspannungs/Hochfrequenz-Konverter. Die hochfrequente Spannung vom Inverter 16a wird mit Hilfe eines Transformators 16b in eine hochfrequente Spannung vorbestimmten Wertes transformiert, und die resultierende Hochfrequenzspannung wird mit einem Hochfrequenz/Gleichspannungs-Konverter, beispielsweise einer Gleichrichterschaltung 16c, in eine Gleichspannung umgewandelt. Die zwischen den Ausgangsanschlüssen 20P und 20N der Leistungsquelle entstehende Gleichspannung wird einer Lampe, beispielsweise einer Xenon-Lampe 22 als Last zugeführt. Wie bereits beschrieben, zeigt die Xenon-Lampe eine zunehmende Impedanz, wenn sie an das Ende ihrer Lebenszeit gelangt.

[0030] Ein Stromdetektor 24 liegt zwischen der Gleichrichterschaltung 16c und dem Ausgangsanschluß 20P und fühlt den Gleichstrom (Laststrom), welcher von der Gleichrichterschaltung 16c an die Xenon-Lampe 22 geliefert wird, und erzeugt ein Stromsignal als Maß für den gefühlten Gleichstrom.

[0031] Ein Spannungsdetektor 26 liegt zwischen den Ausgangsanschlüssen 20P und 20N und fühlt eine Gleichspannung (Lastspannung), welche von der Gleichrichterschaltung 16c an die Xenon-Lampe 22 geliefert wird, und erzeugt ein Spannungssignal als Maß für die gefühlte Gleichspannung.

[0032] Mit Hilfe eines Einstellers 28 wird die Größe des Stromsignals vom Stromdetektor 24 eingestellt, ehe es einem Multiplizierer 30 zugeführt wird. Dieser erhält außerdem das Spannungssignal vom Spannungsdetektor 26. Der Multiplizierer 30 liefert an seinem Ausgang ein Leistungssignal, welches proportional zu der der Xenon-Lampe 22 zugeführten Leistung (Verbraucherleistung) ist. Somit bilden der Stromdetektor 24, der Spannungsdetektor 26, der Pegel-einsteller 28 und der Multiplizierer 30 einen Leistungsdetektor. Die Pegel-einstellung mit Hilfe des Einstellers 28 wird später noch beschrieben.

[0033] Das Stromsignal vom Stromdetektor 24 wird auch einem Konstantstromregel-Fehlervverstärker 32 zugeführt, der einen Teil des Fehlersignalgenerators bildet. Der Verstärker 32 erhält auch von einer Gleichstrom-Bezugssignalquelle 34 ein Gleichstrom-Bezugssignal und erzeugt ein Gleichstrom-Fehlersignal als Maß für die Differenz zwischen dem Stromsignal vom Stromdetektor 24 und dem

Gleichstrom-Bezugssignal.

[0034] Wenn die Treiberschaltung 18 das Gleichstrom-Fehlersignal vom Fehlervverstärker 32 erhält, steuert sie den Inverter 16a derart, daß der Xenon-Lampe 22 ein konstanter Gleichstrom entsprechend dem Gleichstrom-Bezugssignal zugeführt wird. Mit anderen Worten ist der Inverter 16a konstantstromgesteuert.

[0035] Das Leistungssignal vom Multiplizierer 30 wird einem Konstantleistungsregel-Fehlervverstärker 36 zugeführt, welcher ebenfalls ein Gleichstromleistungs-Bezugssignal von einer Gleichstromleistungs-Bezugssignalquelle 37 erhält. Der Verstärker 36 erzeugt ein Gleichstromleistungs-Fehlersignal als Maß für die Differenz zwischen dem Leistungssignal und dem Gleichstromleistungs-Bezugssignal.

[0036] Wenn die Treiberschaltung 18 das Gleichstromleistungs-Fehlersignal erhält, steuert sie den Inverter 16a derart, daß eine konstante Leistung entsprechend dem Gleichstromleistungs-Bezugssignal an die Xenon-Lampe 22 geliefert wird. Damit ist der Inverter 16a in diesem Fall konstantleistungsgeregelt.

[0037] Im beschriebenen Beispiel wird das Gleichstrom-Fehlersignal von dem Konstantstromregel-Fehlervverstärker 32 an die Wählschaltung geliefert, die beispielsweise ein ODER-Tor 38 sein kann, und das Gleichstrom-Fehlersignal wird auf einen Eingang 38a des ODER-Tores 38 gegeben, dessen anderen Eingang 38b das Gleichstromleistungs-Fehlersignal vom Fehlervverstärker 36 zugeführt wird. Der Ausgang 38c des ODER-Tors 38 ist mit der Treiberschaltung 18 verbunden.

[0038] Das ODER-Tor 38 enthält eine Schalteinrichtung zwischen dem Eingang 38a und dem Ausgang 38c, die beispielsweise eine Schaltodiode 40 sein kann, deren Anode am Eingang 38a und deren Kathode am Ausgang 38c liegt.

[0039] Gleichermaßen ist eine weitere Schalteinrichtung zwischen dem Eingang 38b des ODER-Tores 38 und seinen Ausgang 38a geschaltet, die beispielsweise eine Schaltodiode 42 sein kann, deren Anode am Eingang 38b und deren Kathode am Ausgang 38c des ODER-Tores 38 liegt.

[0040] Wenn bei dieser Anordnung das Gleichstrom-Fehlersignal vom Konstantstromregel-Fehlervverstärker 32 größer ist als das Gleichstromleistungs-Fehlersignal vom Konstantleistungsregel-Fehlervverstärker 36, dann wird die Diode 40 leitend und damit wird das Gleichstrom-Fehlersignal zur Treiberschaltung 18 durchgeschaltet. Wenn andererseits das Gleichstromleistungs-Fehlersignal vom Konstantleistungsregel-Fehlervverstärker 36 größer als das Gleichstrom-Fehlersignal vom Konstantstromregel-Fehlervverstärker 32 ist, dann wird die Diode 42 leitend, so daß das Gleichstromleistungs-Fehlersignal zur Treiberschaltung 18 durchgeschaltet wird.

[0041] Wenn die Xenon-Lampe 22 länger in Betrieb ist, nimmt ihre Impedanz entsprechend zu. Bei einer Konstantstromregelung ist eine Änderung des Wertes des den Strom darstellenden Signals klein, selbst wenn die Impedanz der Xenon-Lampe 22 sich ändert. Wird im Gegensatz dazu die Xenon-Lampe 22 konstantleistungsgeregelt, dann verursacht ein Anwachsen der Impedanz der Lampe eine Vergrößerung der von der Lampe 22 verbrauchten Leistung, und damit vergrößert sich der Wert des die Leistung darstellenden Signals.

[0042] Gemäß der Erfindung wird der Impedanzwert der Xenon-Lampe 22, welcher anzeigt, daß sich die Lebensdauer der Lampe 22 ihrem Ende zuneigt, empirisch bestimmt. Steigt die Impedanz der Xenon-Lampe über diesen vorbestimmten Wert, dann wird angenommen, daß die Xenon-Lampe am Ende ihrer Lebenszeit angekommen ist. Der Pegel-einsteller 28 stellt den Wert des den Gleichstrom darstellenden Signals, das dem Multiplizierer 30 zuzuführen

ist, so ein, daß das Gleichstrom-Fehlersignal einen größeren Wert als das Gleichstromleistungs-Fehlersignal hat, wenn die Impedanz der Xenon-Lampe 22 kleiner als der vorbestimmte Wert ist, und daß das Gleichstromleistungs-Fehlersignal einen größeren Wert als das Gleichstrom-Fehlersignal hat, wenn die Impedanz der Xenon-Lampe 22 größer als der vorbestimmte Wert ist.

[0043] Wenn also die Xenon-Lampe noch nicht lange in Betrieb ist und daher ihre Impedanz unter dem vorbestimmten Wert liegt, dann wird das Gleichstrom-Fehlersignal vom Fehlerverstärker 32 der Treiberschaltung 18 zugeführt, und damit arbeitet die Xenon-Lampe 22, wenn sie auf konstanten Strom geregelt wird, in einem Betriebspunkt, beispielsweise einem Punkt C auf einer Stromspannungskennlinie der Xenon-Lampe 22 gemäß Fig. 4.

[0044] Ist andererseits die Xenon-Lampe 22 schon lange in Gebrauch und hat daher eine über dem vorbestimmten Wert liegende Impedanz, dann wird das Gleichstromleistungs-Fehlersignal vom Fehlerverstärker 36 der Treiberschaltung 18 zugeführt, und damit arbeitet die Lampe 22 mit Konstantleistungsregelung in einem Betriebspunkt, beispielsweise einem Punkt E auf der Kurve gemäß Fig. 4. Wenn bei Konstantleistungsregelung die Lastspannung mit zunehmender Impedanz der Lampe 22 ansteigt, dann sinkt der Laststrom ab, so daß ein Schmelzen der Anoden- und Kathodenelektroden der Xenon-Lampe 22 vermieden werden kann.

[0045] Wenn bei der oben beschriebenen Anordnung die Xenon-Lampe 22 eine erhöhte Impedanz hat, dann wird ein Konstantleistungsregelung gestartet, wenn der Lampe 22 anfänglich Leistung zugeführt wird. Wie gesagt, kann es daher manchmal vorkommen, daß die Lampe 22 nicht anspringt. Um dies zu vermeiden, wird erfindungsgemäß im Fehlersignalgenerator eine Unterbrecherschaltung, wie sie nachfolgend beschrieben wird, benutzt.

[0046] Im besonderen wird das im Pegel eingestellte gleichstromrepräsentative Signal vom Pegelsteller 28 einer Verzögerungsschaltung 42 zugeführt, die durch eine Zeitkonstantenschaltung mit beispielsweise einem Widerstand 44 und einem Kondensator 46 gebildet wird. Ehe die Stromversorgungsschaltung zu arbeiten beginnt, enthält der Kondensator 46 noch keine Ladung. Beginnt sie zu arbeiten, so daß der Xenon-Lampe 22 anfänglich Strom zugeführt wird, dann wächst die Spannung am Kondensator 46 allmählich an. Die Spannung über dem Kondensator 46 wird einer Vergleichsschaltung 48 zugeführt, der ebenfalls ein Einstellsignal für die Verzögerungszeit von einer Verzögerungszeit-Einstellungssignalquelle 50 zugeführt wird. Die Vergleichsschaltung 28 liefert ein Ausgangssignal mit einem ersten Zustand, beispielsweise mit einem L-Pegel, wenn die Spannung am Kondensator 46 kleiner als das Verzögerungszeit-Einstellsignal ist, und erzeugt ein Ausgangssignal in einem zweiten Zustand, beispielsweise mit dem Wert H, wenn die Spannung über dem Kondensator 46 gleich oder größer als das Verzögerungszeit-Einstellsignal ist. Demgemäß liegt das Ausgangssignal der Vergleichsschaltung 28 für einen durch das Verzögerungszeit-Einstellsignal bestimmten Zeitraum von beispielsweise 20 bis 100 ms, vom Beginn des Arbeitens der Stromversorgungsschaltung auf den Pegel L gerechnet.

[0047] Eine Klemmdiode 52 ist mit ihrer Anode an den Ausgang der Vergleichsschaltung 48 und mit ihrer Anode an den Ausgang des Multiplizierers 30 angeschlossen. Während eines Zeitraums, in welchem das Ausgangssignal der Vergleichsschaltung 28 den Pegel L hat, leitet daher die Klemmdiode 52, so daß das Ausgangssignal des Multiplizierers 30 geklemmt wird und als Ergebnis davon das Gleichstromleistungs-Fehlersignal vom Konstantleistungs-

regel-Fehlerverstärker 36 verschwindet und das Gleichstrom-Fehlersignal über das ODER-Tor 38 an die Treiberschaltung 18 angelegt wird. Die Xenon-Lampe 22 ist damit konstantstromgeregelt.

[0048] Selbst wenn die Impedanz der Xenon-Lampe 22 infolge Alterung groß geworden ist, arbeitet die Lampe 22 damit für einen Zeitraum von 20 bis 100 ms vom Beginn des Arbeitens der Stromversorgungsschaltung an gerechnet (also vom Beginn der Stromzuführung zur Xenon-Lampe 22) in einem Betriebspunkt wie beispielsweise dem Punkt F gemäß Fig. 4. Beim Betriebspunkt F wird der Lampe 22 ein größerer Strom als bei Konstantleistungssteuerung zugeführt. Der größere Strom führt zusammen mit der großen Impedanz dazu, daß der Xenon-Lampe 22 mehr Leistung zugeführt wird, so daß die Lampe 22 eingeschaltet wird ohne zu versagen.

[0049] In diesem Falle ist der Zeitraum der Konstantstromsteuerung relativ kurz, beispielsweise von 20 bis 100 ms, und daher zerstört die der Xenon-Lampe 22 zugeführte höhere Leistung weder die Lampe 22 noch die Stromversorgungsschaltung selbst.

[0050] Wenn der Zeitraum von 20 bis 100 ms verstrichen ist, ändert sich das Ausgangssignal der Vergleichsschaltung 28 auf den Wert H, wodurch die Klemmdiode 52 nichtleitend wird. Der Konstantleistungsregel-Fehlerverstärker 36 liefert dann ein normales Gleichstromleistungs-Fehlersignal, das größer als das Gleichstrom-Fehlersignal ist, wenn die Xenon-Lampe 22 nahe dem Ende ihrer Lebenszeit angekommen ist. Dementsprechend wird die Regelung von Konstantstromregelung auf Konstantleistungsregelung umgeschaltet, wie dies beispielsweise durch den Betriebspunkt E in Fig. 4 angedeutet ist, wobei der Xenon-Lampe 22 ein kleinerer Strom zugeführt wird.

[0051] Hat die Xenon-Lampe 22 einen kleinen Widerstand, dann ist das Gleichstrom-Fehlersignal größer als das normale Gleichstromleistungs-Fehlersignal, und damit wird die Konstantstromregelung fortgesetzt. Es sei bemerkt, daß in diesem Fall die dem Betriebspunkt C (Fig. 4) entsprechende Leistung der Xenon-Lampe 22 vom Beginn des Betriebs der Stromversorgungsschaltung kontinuierlich zugeführt wird.

[0052] Eine Stromversorgungsschaltung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 5 gezeigt. Der einzige Unterschied der Schaltungen nach den Fig. 5 und 3 besteht darin, daß zwei verschiedene Gleichstrom-Bezugssignale benutzt werden. Die in Fig. 5 gezeigten Komponenten mit den gleichen Bezugswerten wie in Fig. 4 sind die gleichen Komponenten wie dort und werden daher nachfolgend nicht weiter beschrieben.

[0053] Dem Konstantregel-Fehlerverstärker 32 sind zwei Gleichstrom-Bezugssignalquellen zugeordnet, nämlich eine erste Gleichstrom-Bezugssignalquelle wie die Quelle 54, die ein variables Gleichstrom-Bezugssignal zur Verwendung beim Starten der Xenon-Lampe 22 liefert, und eine zweite Gleichstrom-Bezugssignalquelle, wie die Quelle 56, die ein Gleichstrom-Bezugssignal zur Verwendung im Dauerbetrieb der Xenon-Lampe 22 liefert. Das zum Starten der Lampe 22 benutzte Gleichstrom-Bezugssignal hat einen höheren Wert als das für den Dauerbetrieb der Lampe 22 benutzte Gleichstrom-Bezugssignal.

[0054] Das zum Starten der Lampe 22 benutzte Start-Gleichstrom-Bezugssignal von der Bezugssignalquelle 54 wird einem ersten Eingang des Konstantregel-Fehlerverstärkers 32 über einen Analogschalter 60 zugeführt, der einen Teil der Wählschaltung bildet. Das Dauerbetriebs-Gleichstrom-Bezugssignal von der Bezugssignalquelle 56 wird dem ersten Eingang des Fehlerverstärkers 32 über einen Analogschalter 62 zugeführt, der einen Teil der Wählschal-

lung bildet.

[0055] Die Analogschalter 60 und 62 werden durch ein Schaltgerät 64 gesteuert, welches den Analogschalter 60 leitend und den Analogschalter 62 nichtleitend werden läßt, wenn ihm von der Vergleichsschaltung 48 ein Ausgangssignal mit dem Pegel L zugeführt wird, und welches den Analogschalter 60 nichtleitend und den Analogschalter 62 leitend werden läßt, wenn das von der Vergleichsschaltung 48 zugeführte Ausgangssignal den Pegel H hat. Für den vorbestimmten, mit der Verzögerungsschaltung 42 eingestellten Zeitraum vom Beginn des Betriebs der Stromversorgungsschaltung wird somit dem Konstantstromregel-Fehlervverstärker 32 das Start-Gleichstrom-Bezugssignal zugeführt, und danach, wenn der vorbestimmte Zeitraum verstrichen ist, wird dem Konstantstromregel-Fehlervverstärker 32 das Dauerbetriebs-Gleichstrom-Bezugssignal zugeführt.

[0056] Wenn die Xenon-Lampe 22 eine hohe Impedanz hat, beispielsweise nach einer langen Lebensdauer, dann arbeitet sie in einem Betriebspunkt E auf der Stromspannungskennlinie der Fig. 6, und damit wird der Lampe 22 ein hoher Strom zugeführt, so daß sie ohne zu versagen gestartet werden kann. Danach erfolgt eine Konstantleistungsregelung, und der Betriebspunkt wandert zum Punkt E, in welchem der Xenon-Lampe 22 ein geringerer Strom zugeführt wird und verhindert wird, daß die Elektroden der Lampe 22 schmelzen.

[0057] Ist die Xenon-Lampe 22 neu und hat damit eine niedrige Impedanz, dann arbeitet sie in einem Betriebspunkt II gemäß Fig. 6, wo ihr ein großer Strom zugeführt wird, welcher die Lampe 22 ohne Versagen starten kann. Die verschiedenen Betriebspunkte G und H gelten für verschiedene Impedanzen der Xenon-Lampe 22, wenn sie neu ist bzw. lange Zeit in Betrieb ist. Nach Verstreichen des vorbestimmten Zeitraums verschiebt sich der Arbeitspunkt von H nach C, wo der durch die Xenon-Lampe 22 fließende Strom auf einen gleichen Wert wie der Strom geregelt wird, welcher durch das Dauerbetriebs-Gleichstrom-Bezugssignal bestimmt ist.

[0058] Bei der ersten und zweiten Ausführungsform erfolgt für einen vorbestimmten Zeitraum nach dem Betriebsbeginn der Stromversorgungsschaltung eine Konstantstromregelung, und ob die Konstantstromregelung fortgeführt wird oder anschließend auf eine Konstantleistungsregelung übergegangen wird, bestimmt sich nach der Größe der Impedanz der Xenon-Lampe 22. Die Schaltung kann jedoch auch so ausgelegt sein, daß der Konstantstromregelung immer eine Konstantleistungsregelung folgt. In diesem Fall kann die Schaltung nach Fig. 5 so modifiziert werden, wie es beispielsweise Fig. 7 zeigt, indem etwa das ODER-Tor 38 und die Klemmdiode 52 weggelassen werden und eine Wählschaltung mit einer ersten Tor-Schaltung 100 und einer zweiten Tor-Schaltung 102 vorgesehen wird. Die erste Tor-Schaltung 100 erhält das Ausgangssignal des Konstantleistungsregel-Fehlervverstärkers 36 und die zweite Tor-Schaltung erhält das Ausgangssignal des Konstantstromregel-Fehlervverstärkers 32. Die Ausgangssignale der ersten und zweiten Tor-Schaltung 100 und 102 werden der Treiberschaltung 18 zugeführt. Die erste und zweite Tor-Schaltung 100 und 102 erhalten ferner das Ausgangssignal der Vergleichsschaltung 48. Hat dieses Ausgangssignal den Pegel L, dann wird die erste Tor-Schaltung 100 gesperrt und die zweite Tor-Schaltung 102 geöffnet. Hat das Ausgangssignal der Vergleichsschaltung 28 den Pegel H, dann wird die erste Tor-Schaltung 100 geöffnet und die zweite Tor-Schaltung 102 gesperrt.

[0059] Bei der ersten und zweiten Ausführungsform wird das Ausgangssignal des Multiplizierers 30 durch das Ausgangssignal der Vergleichsschaltung 48 geklemmt, während

das Ausgangssignal des Konstantleistungsregel-Fehlervverstärkers 36 durch die Diode 72 geklemmt werden kann. Ferner kann anstelle der aus der Verzögerungsschaltung 42, der Vergleichsschaltung 48 und der Verzögerungszeit-Einstellsignalquelle 50 der Unterbrecherschaltung eine Timer-Schaltung benutzt werden können, die gestartet wird, wenn die Stromversorgungsschaltung zu arbeiten beginnt, und nach Ablauf des vorbestimmten Zeitraums den Zustand ihres Ausgangssignals ändert.

[0060] Anstelle einer Einstellung des Pegels des den Gleichstrom darstellenden Signals mit Hilfe des Pegel-einstellers 28 kann der Pegel des die Spannung darstellenden Signals eingestellt werden. Alternativ kann eine Anordnung benutzt werden, bei welcher das den Strom darstellende Signal und das die Spannung darstellende Signal ohne Pegel-einstellung im Multiplizierer 30 miteinander multipliziert werden und der Pegel von dessen Ausgangssignal mit einem Pegel-einsteller eingestellt wird. Bei einer weiteren Abwandlung kann ein solches Multiplizierer-Ausgangssignal auch unmittelbar dem Fehlervverstärker 36 zugeführt werden, dessen Ausgangssignal dann im Pegel eingestellt wird.

[0061] Das ODER-Tor 38, welches bei der ersten und zweiten Ausführungsform benutzt wird, kann ersetzt werden durch eine erste und zweite Schalteranordnung, denen die Ausgangssignale der Fehlervverstärker 32 bzw. 36 zugeführt werden und die in Abhängigkeit vom Ausgangssignal einer Vergleichsschaltung, die das Ausgangssignal des Fehlervverstärkers 32 oder 36 mit einem vorbestimmten Bezugssignal vergleicht, geöffnet bzw. geschlossen oder geschlossen bzw. geöffnet werden.

[0062] Anstelle des Inverters 16a des Gleichspannungswandlers 16 kann auch eines von verschiedenen Arten extern gesteuerter Schaltgeräte benutzt werden.

Patentansprüche

1. Stromversorgungseinrichtung zum Starten und Speisen einer Lampe mit
 - einer Gleichstrom-Leistungsquelle;
 - einem Gleichspannungswandler zum Umwandeln eines ersten Gleichspannungssignals von der Gleichstrom-Leistungsquelle in ein zweites Gleichspannungssignal vorbestimmter Größe und zur Zuführung des zweiten Gleichspannungssignals zu der Lampe;
 - einem Gleichstromdetektor zur Erzeugung eines einen Gleichstrom darstellenden Signals als Maß für den der Lampe vom Gleichspannungswandler zugeführten Strom;
 - einen Gleichstrom-Leistungsdetektor zur Erzeugung eines die Gleichstromleistung darstellenden Signals als Maß für die der Lampe vom Gleichspannungswandler zugeführte Gleichstromleistung;
 - einem Fehlersignalgenerator zur Erzeugung eines Gleichstrom-Fehlersignals als Maß für eine Differenz zwischen dem den Gleichstrom darstellenden Signal und einem vorbestimmten Gleichstrom-Bezugssignal, und Erzeugung eines Gleichstromleistungs-Fehlersignals als Maß für die Differenz zwischen dem die Gleichstromleistung darstellenden Signal und einem vorbestimmten Gleichstromleistung-Bezugssignal, wobei der Fehlersignalgenerator an seinem Ausgang ein Gleichstrom-Fehlersignal für einen vorbestimmten Zeitraum nach Beginn des Betriebs der Stromversorgungseinrichtung liefert; und
 - eine Steuereinheit zur Steuerung des Gleichspannungswandlers derart, daß das Signal vom Fehlersignalgenerator praktisch zu Null wird.
2. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, bei

welcher der Fehlersignalgenerator enthält:
 eine Pegelsteuereinrichtung, welche das Gleichstrom-
 Fehlersignal größer als das Gleichstromleistungs-Feh-
 lersignal macht, wenn die Lampe eine Impedanz unter
 einem vorbestimmten Impedanzwert hat, und das
 Gleichstrom-Fehlersignal kleiner als das Gleichstrom-
 leistungs-Fehlersignal macht, wenn die Lampenimpe-
 danz größer als der vorbestimmte Wert ist;
 eine Wähleinrichtung zum Auswählen des jeweils grö-
 ßeren des Gleichstrom- und Gleichstromleistungs-Feh-
 lersignals; und
 eine Unterbrecherschaltung zur Unterbrechung der Er-
 zeugung des Gleichstromleistungs-Fehlersignals für ei-
 nen vorbestimmten Zeitraum nach dem Betriebsstart
 der Stromversorgungseinrichtung.
 3. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, bei
 welcher die Unterbrecherschaltung eine von dem
 Gleichstrom darstellenden Signal aufgeladene Schal-
 tung und eine Klemmschaltung zum Klemmen des den
 Gleichstrom darstellenden Signals enthält, wenn die
 aufgeladene Schaltung ein kleineres Ausgangssignal
 als ein vorbestimmtes Unterbrechungsbezugssignal lie-
 fert.
 4. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, bei
 welcher der Leistungsdetektor einen Spannungsdetek-
 tor zur Erzeugung eines eine Gleichspannung darstel-
 lenden Signals als Maß für eine der Lampe zugeführte
 Gleichspannung, einen Pegeleinsteller, dem das den
 Gleichstrom darstellende Signal zugeführt wird und
 der dessen Pegel einstellt, und einen Multiplizierer zum
 Multiplizieren des Ausgangssignals des Pegeleinstel-
 lers mit dem die Gleichspannung darstellenden Signal
 enthält.
 5. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 4, bei
 welcher der Fehlergenerator folgendes enthält:
 einen Konstantstromleistungsregel-Fehlerverstärker,
 dem ein Ausgangssignal des Multiplizierers und das
 Gleichstromleistungs-Bezugssignal zugeführt wird
 und der ein Gleichstromleistungs-Fehlersignal erzeugt,
 einen Konstantstromregel-Fehlerverstärker, dem das
 den Gleichstrom darstellende Signal vom Stromdetek-
 tor und das Gleichstrom-Bezugssignal zugeführt wird
 und der das Gleichstrom-Fehlersignal erzeugt; und
 wobei die Wählschaltung enthält:
 einen ersten Eingang zur Zuführung des Gleichstrom-
 leistungs-Fehlersignals von den Konstantstromlei-
 stungsregel-Fehlerverstärker;
 einen zweiten Eingang zur Zuführung des Gleich-
 strom-Fehlersignals von dem Konstantregel-Fehlerver-
 stärker;
 einen mit der Steuereinheit gekoppelten Ausgang;
 ein mit dem ersten Eingang und dem Ausgang gekop-
 peltes erstes Schaltgerät, welches leitend wird, wenn
 ein Signalpegel am ersten Eingang größer als ein Si-
 gnalpegel am Ausgang ist; und
 ein mit dem zweiten Eingang und dem Ausgang gekop-
 peltes zweites Schaltgerät, welches leitend wird, wenn
 der Signalpegel am zweiten Eingang größer als der Si-
 gnalpegel am Ausgang ist.
 6. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, bei
 welcher der Fehlersignalgenerator das Gleichstrom-
 Fehlersignal aufgrund eines ersten Gleichstrom-Be-
 zugssignals und des den Gleichstrom darstellenden Si-
 gnals für einen vorbestimmten Zeitraum nach dem Be-
 triebbeginn der Stromversorgungseinrichtung liefert
 und nach Ablauf dieses vorbestimmten Zeitraums das
 Gleichstrom-Fehlersignal aufgrund eines zweiten
 Gleichstrom-Bezugssignals, welches einen kleineren

Wert als das erste Gleichstrom-Bezugssignal hat, und
 des den Gleichstrom darstellenden Signals erzeugt.

7. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 6, bei
 welcher der Fehlersignalgenerator folgendes enthält:

7 einen Konstantstromregel-Fehlerverstärker, dem das
 den Gleichstrom darstellende Signal zugeführt wird;
 und

eine Wählschaltung, welcher das erste und das zweite
 Gleichstrom = Bezugssignal zugeführt werden und die
 in Abhängigkeit von einem Ausgangssignal der Unter-
 brecherschaltung das erste Gleichstrom-Bezugssignal
 für den vorbestimmten Zeitraum nach Betriebsbeginn
 der Stromversorgungseinrichtung an den Konstant-
 stromregel-Fehlerverstärker koppelt und nach Ablauf
 des vorbestimmten Zeitraums das zweite Gleichstrom-
 Bezugssignal an den Konstantstrom-Fehlerverstärker
 liefert.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

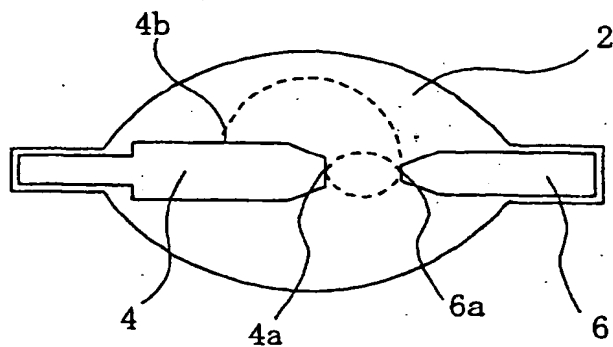


Fig. 1

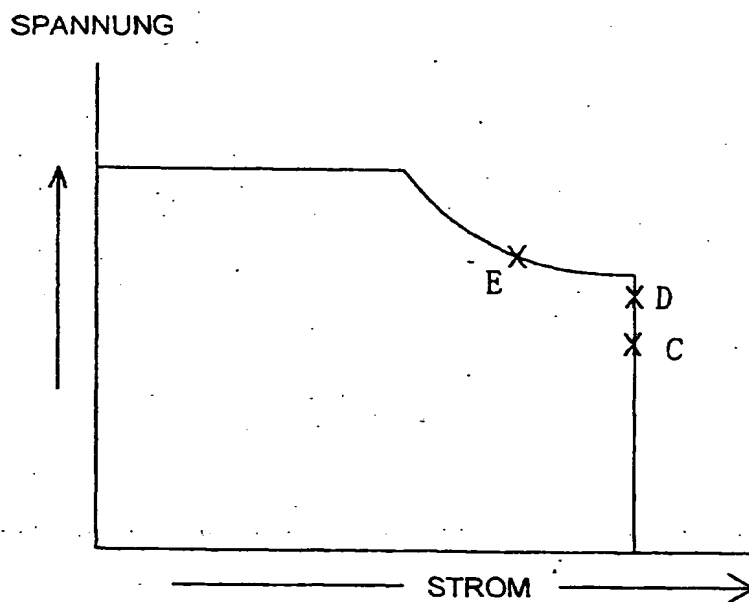


Fig. 2

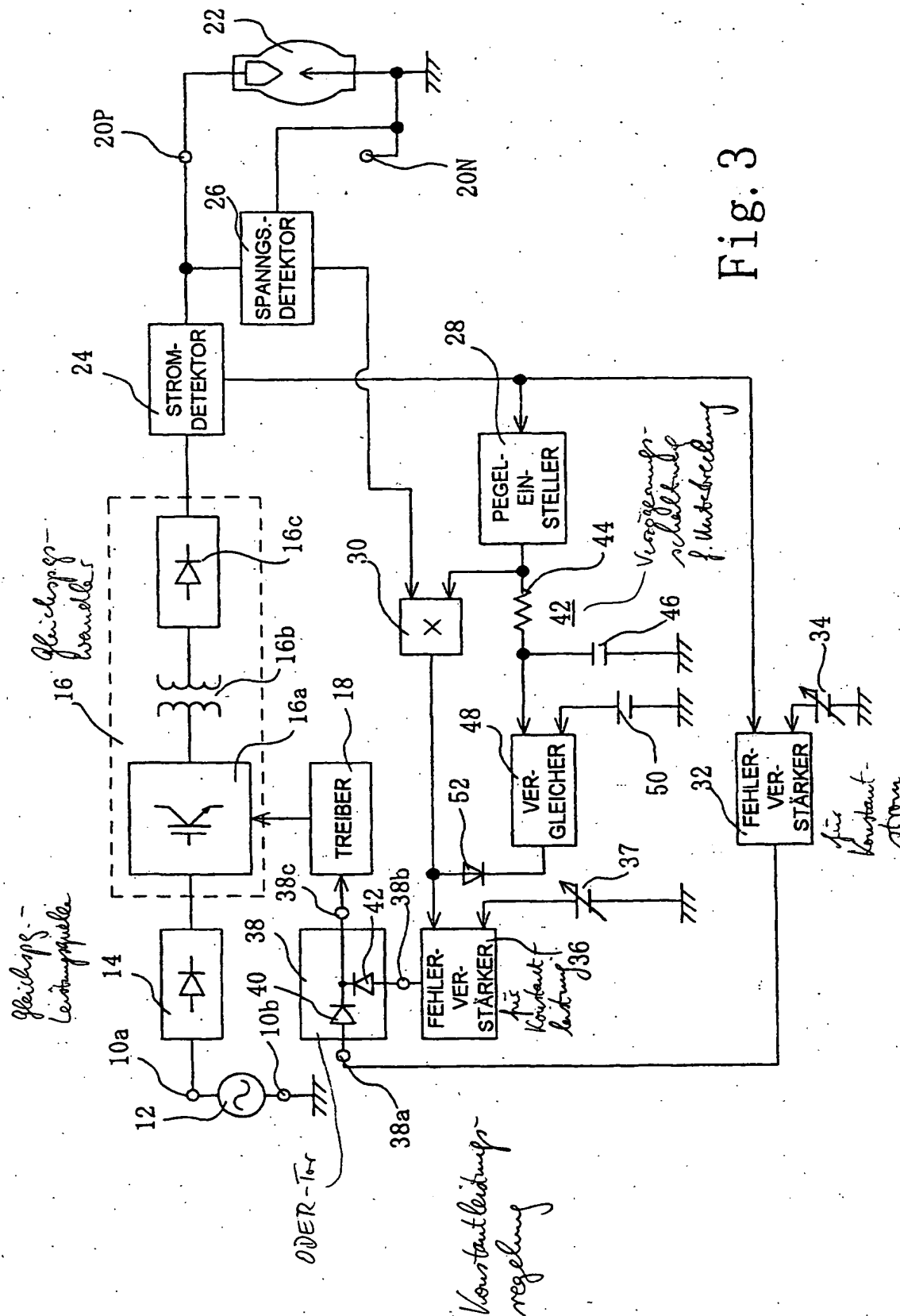
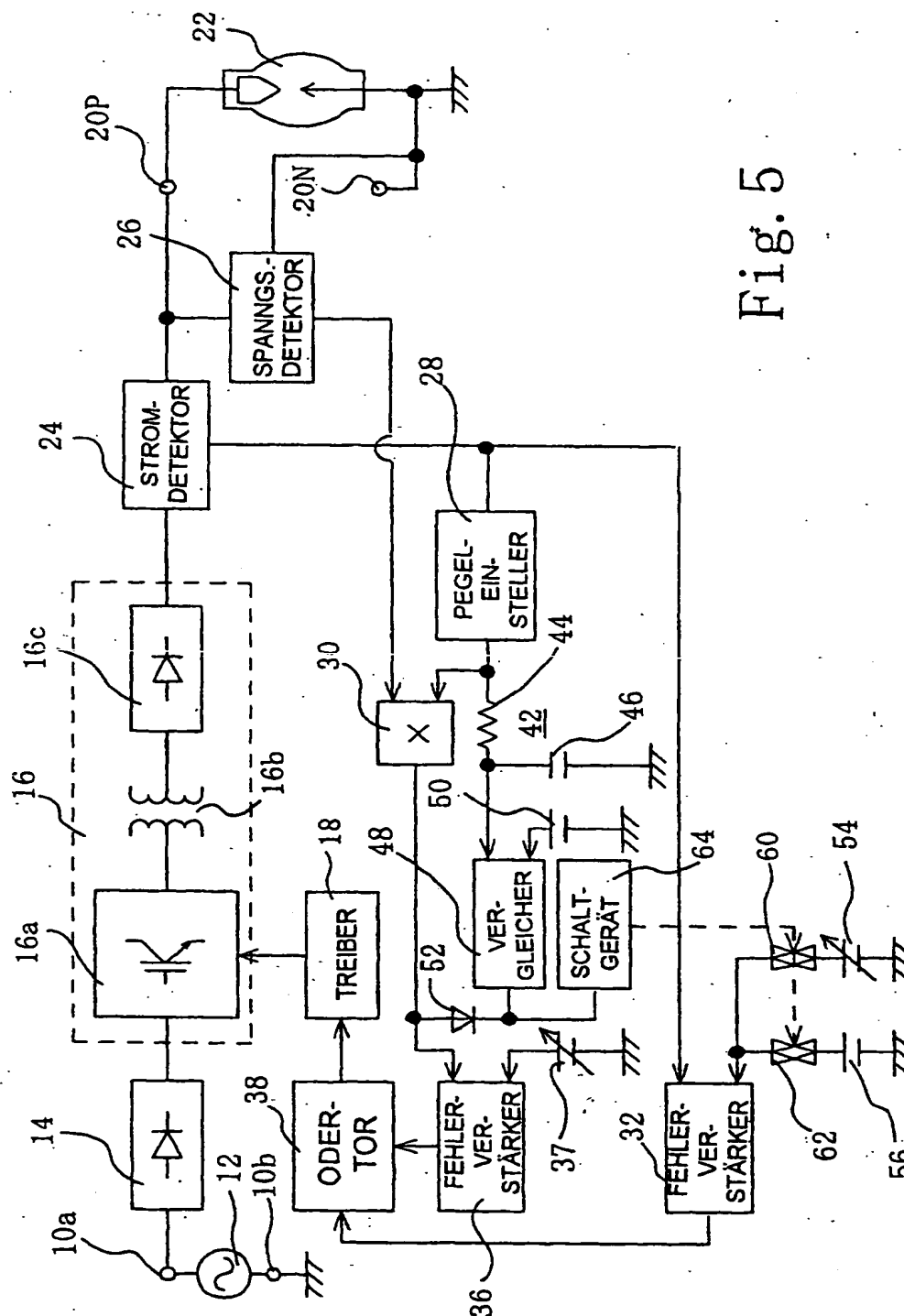


Fig. 3



Fi. 5

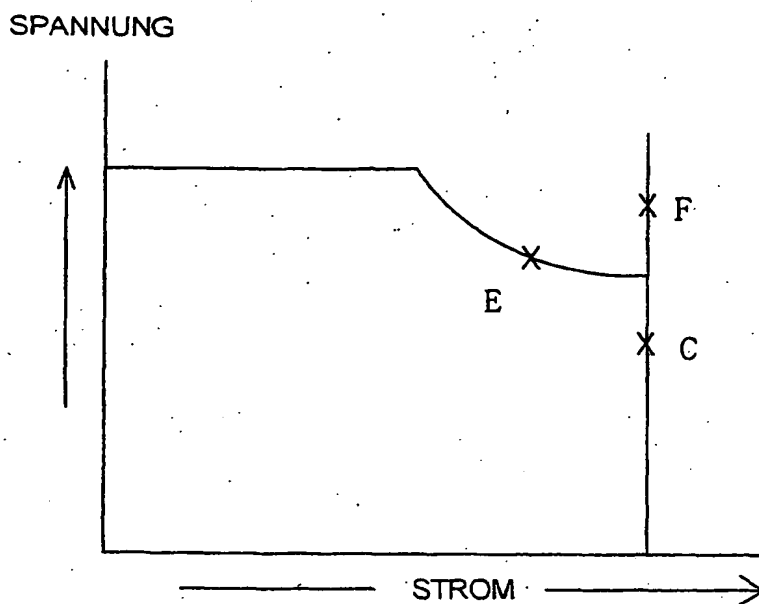


Fig. 4

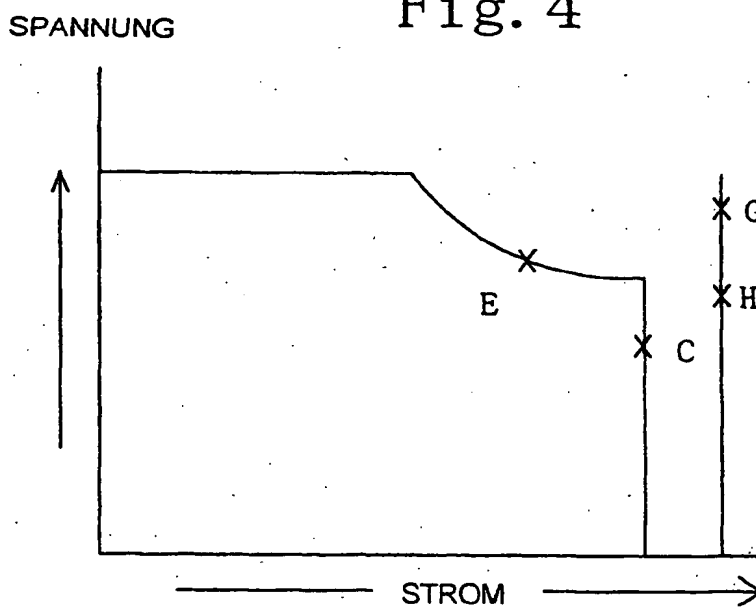


Fig. 6

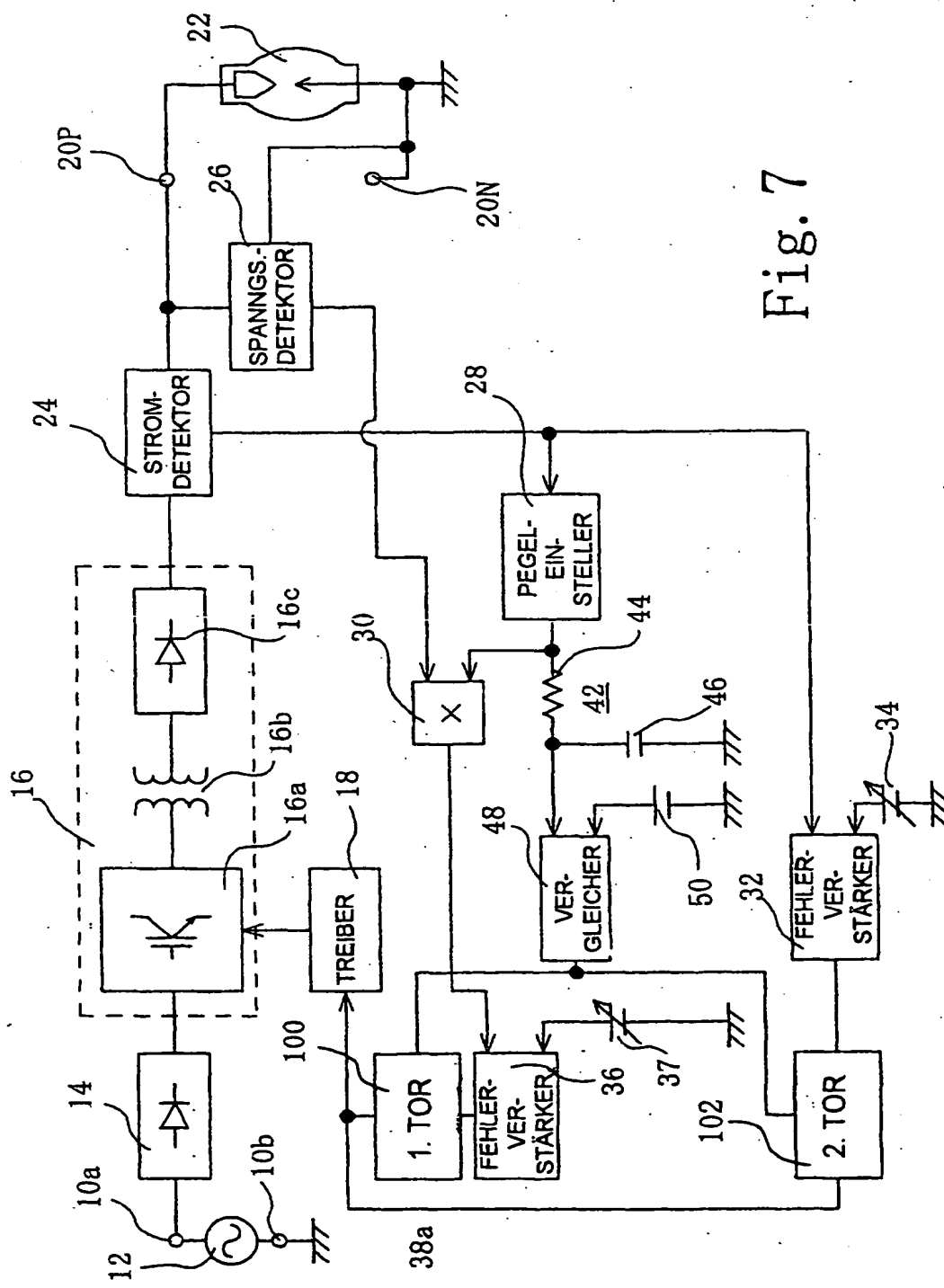


Fig. 7

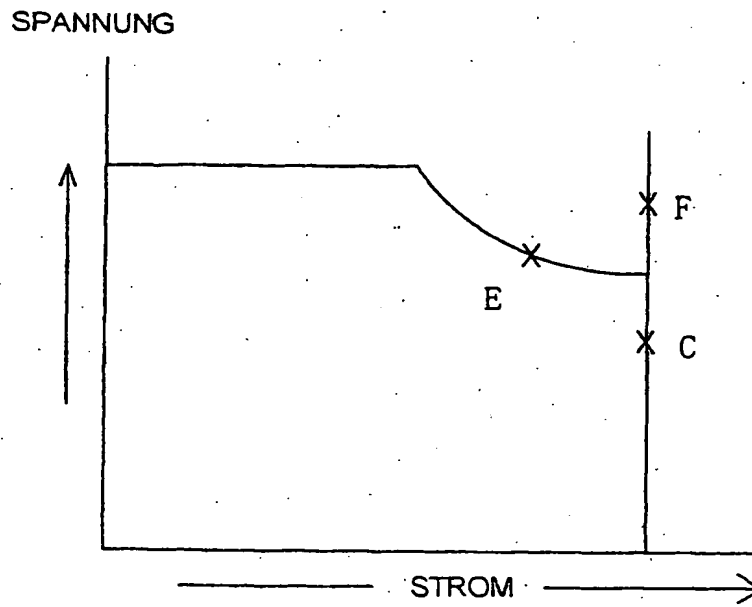


Fig. 4

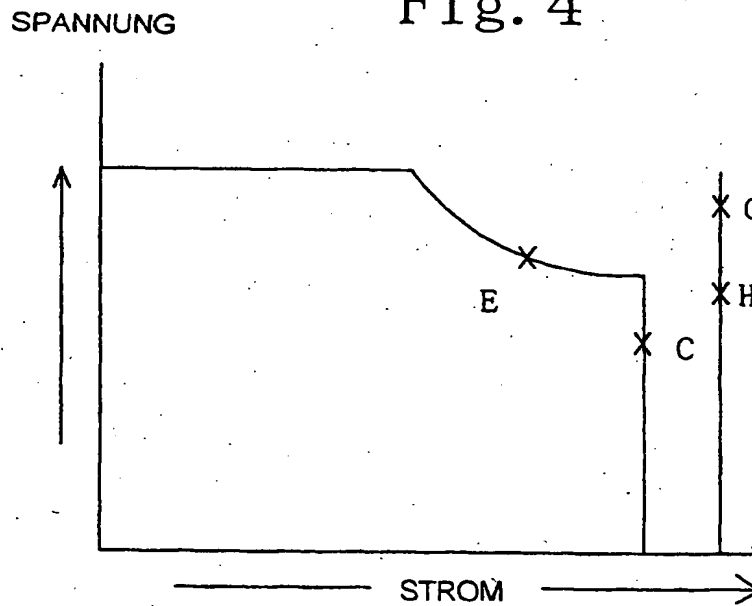


Fig. 6

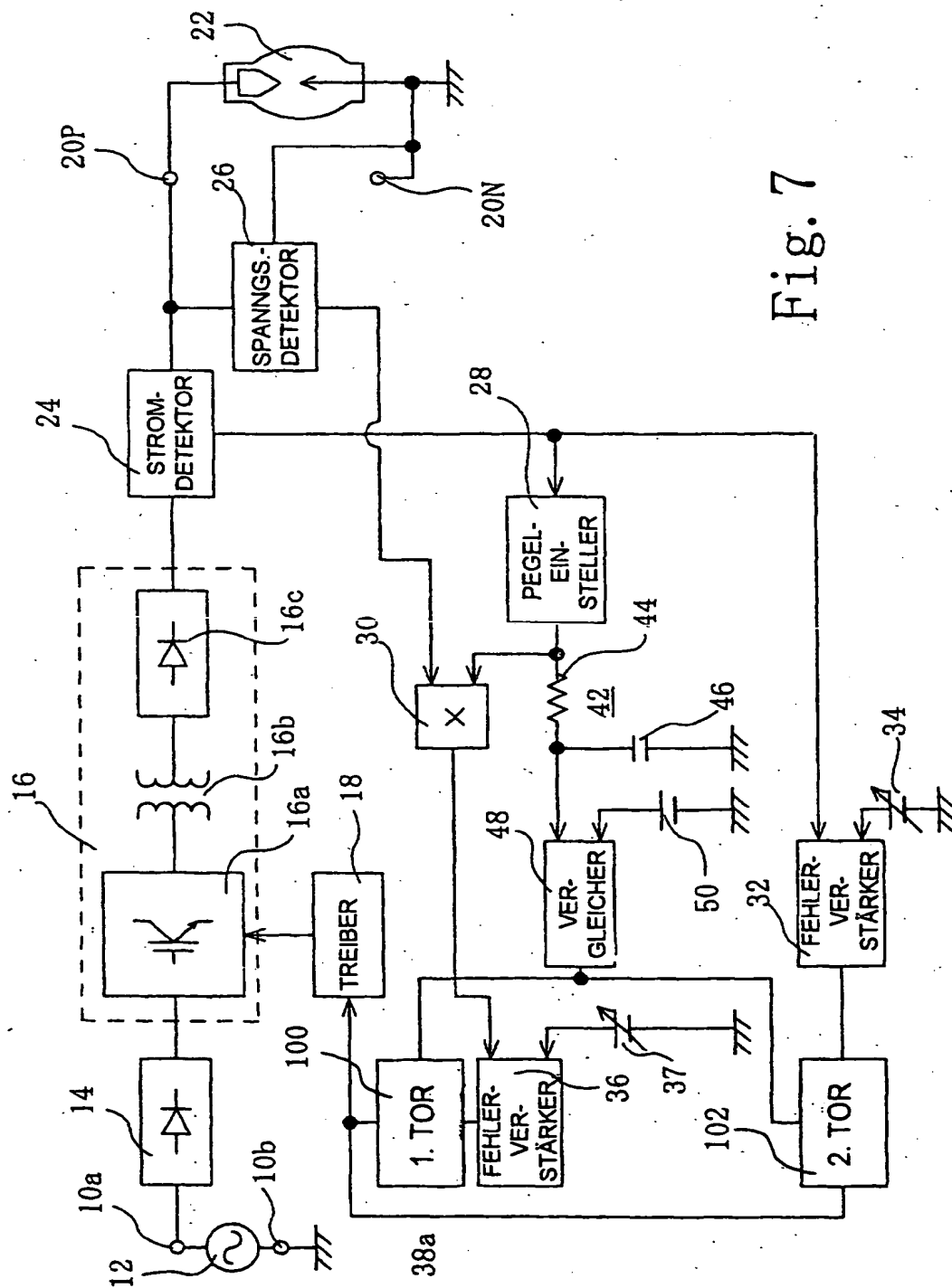


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)